

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-064549

(43)Date of publication of application : 05.03.1999

(51)Int.Cl.

G04G 1/00  
G02F 1/13  
G04C 10/02  
G04G 9/00  
H01L 31/04  
// H02N 6/00

(21)Application number : 09-231375

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 27.08.1997

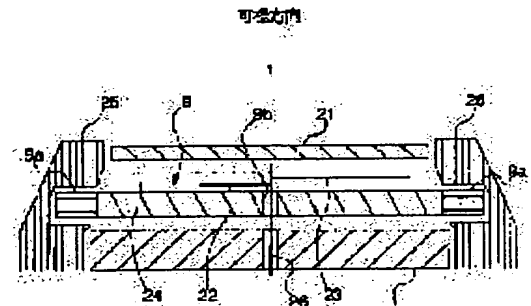
(72)Inventor : KOIKE KUNIO  
NAKAMURA HIDENORI

## (54) ELECTRONIC EQUIPMENT WITH SOLAR BATTERY

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To ensure the readability of a display made by a liquid crystal panel without impairing power generating efficiency in an electronic equipment provided with a solar battery.

**SOLUTION:** A liquid crystal panel 9 is inserted between cover glass 21 and a solar battery 1. The liquid crystal panel 9 is a high polymer dispersed type liquid crystal panel, and a pattern part corresponding to display contents is to have a color (white) different from the color (dark blue close to black) of the solar battery 1, while a ground part other than the pattern part is to be almost transparent. The solar battery 1 generates power receiving incoming light from the cover glass 21 side through the ground part of the liquid crystal panel 9.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-64549

(43) 公開日 平成11年(1999) 3月5日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	P I
G 0 4 G 1/00	3 1 0	G 0 4 G 1/00 3 1 0 B
G 0 2 F 1/13	5 0 5	G 0 2 F 1/13 5 0 5
G 0 4 C 10/02		G 0 4 C 10/02 A
G 0 4 G 9/00	3 0 1	G 0 4 G 9/00 3 0 1 C
H 0 1 L 31/04		H 0 2 N 6/00

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平9-231375

(22) 出願日 平成9年(1997) 8月27日

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 小池 邦夫

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ

ーエプソン株式会社内

(72) 発明者 中村 英典

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ

ーエプソン株式会社内

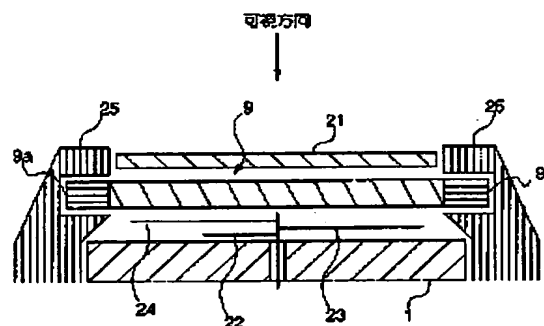
(74) 代理人 弁理士 川▲崎▼ 研二 (外1名)

(54) 【発明の名称】 ソーラー電池を備えた電子機器

(57) 【要約】

【課題】 ソーラー電池を備えた電子機器において、発電効率を犠牲にすることなく液晶パネルによる表示の判読性を確保する。

【解決手段】 カバーガラス21とソーラー電池1との間に、液晶パネル9を挿入する。液晶パネル9は高分子分散型液晶パネルであり、表示内容に応じたパターン部分をソーラー電池1の色（黒色に近い濃青色）と異なる色（白色）とするとともに、パターン部分以外の地の部分を略透明とする。ソーラー電池1はカバーガラス21側から液晶パネル9の地の部分を通して入射した光を受光して発電する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光を受光して発電するソーラー電池を備えた電子機器において、表示内容に応じたパターン部分を前記ソーラー電池の色と異なる色とするとともに該パターン部分以外の地の部分を略透明とする液晶パネルを具備し、前記ソーラー電池は前記液晶パネルの透過光を受光して発電することを特徴とするソーラー電池を備えた電子機器。

【請求項2】 前記液晶パネルは前記パターン部分を高10 明度の色とするとともに前記地の部分を略透明とすることを特徴とする請求項1に記載のソーラー電池を備えた電子機器。

【請求項3】 前記液晶パネルは高分子分散型液晶パネルであり、前記パターン部分を光散乱状態とするとともに前記地の部分を光透過状態とすることを特徴とする請求項1に記載のソーラー電池を備えた電子機器。

【請求項4】 光を受光して発電するソーラー電池を備えた電子機器において、表示内容に応じたパターン部分を遮光状態とするととも20 に該パターン部分以外の地の部分を光透過状態とする液晶パネルと、前記液晶パネルと前記ソーラー電池との間に挿入され、前記液晶パネルの透過光を反射および透過させる有色パネルとを具備し、

前記ソーラー電池は前記有色パネルの透過光を受光して発電し、前記有色パネルの色は黒色と異なる色であることを特徴とするソーラー電池を備えた電子機器。

【請求項5】 前記有色パネルの色は高明度の色であることを特徴とする請求項1に記載のソーラー電池を備えた電子機器。30

【請求項6】 回転する針の向きにより時刻を告知する表示指針を具備し、前記表示指針は、その回転面が前記液晶パネルに並行に重なるように配されることを特徴とする請求項1乃至5いずれかに記載のソーラー電池を備えた電子機器。

【請求項7】 前記表示指針は、前記パターン部分の色および前記ソーラー電池の色の両方と異なる色の部分を有することを特徴とする請求項6記載のソーラー電池を備えた電子機器。

【請求項8】 前記表示指針は、その回転面が前記液晶パネルと前記ソーラー電池との間に位置するよう配置されることを特徴とする請求項6記載のソーラー電池を備えた電子機器。

【請求項9】 現在時刻を計時する計時手段と、前記計時手段により計時された前記現在時刻を告知する告知手段とを具備するとともに、腕時計形態を有することを特徴とする請求項1乃至8いずれかに記載のソーラー電池を備えた電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光を受光して発電するソーラー電池および液晶パネルを備えた電子機器に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、自らの作動電力の全部または一部をソーラー電池を用いた自己発電により賄う腕時計や電子計算機等の自己発電型の電子機器が開発・市販されている。この種の電子機器には、液晶表示装置を備えたものが多く、そのような機器では、通常、液晶パネルの駆動電力として発電電力が使用される。自己発電型の電子機器に設けられる液晶表示装置としては、TN（Twisted Nematic）型液晶パネルを用いた反射型の装置が一般的である。もちろん、透過型とすることも可能であり、反射型と透過型とを切替可能な液晶表示装置も存在するが、透過型におけるバックライト点灯時の消費電力は極めて大きく、自己発電型の電子機器（特に2次電池の容量を大とすることが困難な携帯型の電子機器）には不向きである。

【0003】ここで、ソーラー電池とTN型液晶パネルとを備えた従来の電子機器（従来例1）の要部を図11（a）および（b）に示す。図11は当該要部を概念的に表す図であり、（a）が当該要部を側面から眺めた様子、（b）が同装置を正面から眺めた様子を示す。これらの図に示すように、従来例1では、TNセル31を偏光板32a、32bで挟むとともに裏側（視点側の反対側）に不透明な反射板33を設けてなるTN型液晶パネル1と、ソーラー電池32とが重ならないように平面的に配置されている。

【0004】このような構成において、TN型液晶パネル31への入射光は、偏光板32a、TNセル31、偏光板32bを選択的に順次透過し、反射板33にて反射される。この反射光は偏光板32b、TNセル31、偏光板32aを選択的に順次透過して出射される。一方、ソーラー電池2は入射光の照度に応じた電力を発生し、発電電流をTN型液晶パネル31の駆動回路（図示略）へ供給する。

【0005】ところで、上述した従来例1では、TN型液晶パネル31およびソーラー電池32が不透明であるので、両者の配置は平面的にならざるを得なかった。したがって、腕時計等の大きさに制約のある電子機器においては、発電効率の確保を優先してソーラー電池32の占有面積を広くするとTN型液晶パネル31の占有面積（表示面積）が狭くなり、一括して表示可能な情報量が少なくなってしまう。また逆に、TN型液晶パネル31の占有面積を広くするとソーラー電池32の占有面積が狭くなり、発電効率の低下を招いてしまう。

【0006】ところで、液晶パネルとソーラー電池とを層状に重ねることにより、電子卓上計算機や腕時計等の40 電子機器を小型化することができる表示装置（従来例

(3)

特開平11-64549

3

2)が提案されている(詳しくは特公平3-61930号公報参照)。この従来例2は、光を選択的に透過させる液晶パネルの裏側にソーラー電池を配し、液晶パネルの透過光をソーラー電池に入射することで発電を行う、というものである。この構成によれば、液晶パネルの大きさとソーラー電池の大きさを互いに独立して設定可能であることから、設計の自由度を向上させることができる。なお、光を透過させる液晶パネルは、例えば、図11に示すTN型液晶パネル31から反射板33を取り除くことにより構成可能である。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところで、一般の表示装置には、表示内容を正確かつ容易に読み取れる程度の判読性が要求される。特に腕時計等の携帯型の電子機器では、様々な環境下での判読性の確保が要求される。しかしながら、従来例2における液晶パネルを、前述したようにTN型液晶パネル31から反射板33を取り除いて構成した場合には、使用者にとって、液晶パネル上の光を透過させる部分の色はソーラー電池の色となり、遮光する部分の色は黒色となる。ソーラー電池の色は黒色に近い濃青色であることから、このような構成では、透過部分と遮光部分の色が類似した色となり、十分に高い判読性を確保することは不可能である。

【0008】また、光を透過させる部分が文字等のパターン部分である場合には、このパターン部分に比較して遙かに広い面積を占める地の部分が遮光状態となり、ソーラー電池への入射光の合計照度が著しく低下することになる。すなわち、消費電力が上昇する液晶パネルの駆動時において、電子機器の発電効率が大幅に低下し、電子卓上計算機などの2次電池を持たない機器では、誤動作やシステム停止などを招く虞がある。また、腕時計のように2次電池を有する機器でも、上述した状態が続けば、2次電池の残容量が減少し、動作が不安定になる虞がある。不安定な動作の代表としては「時刻ずれ」が挙げられる。「時刻ずれ」が発生すると、「時刻合わせ」や「充電」等の作業が必要になり、使用者に煩わしさを感じさせてしまう。そもそも、時計における「時刻ずれ」の発生は、時計に対する使用者の信頼に致命的な悪影響を与えるので、極力避けるべき事項である。

【0009】本発明は上述した事情に鑑みてなされたものであり、発電効率を犠牲にすることなく液晶パネルによる表示の判読性を確保することができる電子機器を提供することを目的としている。

【0010】

【課題を解決するための手段】上述した課題を解決するために、請求項1記載のソーラー電池を備えた電子機器は、光を受光して発電するソーラー電池を備えた電子機器において、表示内容に応じたパターン部分を前記ソーラー電池の色と異なる色とするとともに該パターン部分以外の地の部分を略透明とする液晶パネルを具備し、前

4

記ソーラー電池は前記液晶パネルの透過光を受光して発電することを特徴としている。さらに、上記構成において、前記液晶パネルは前記パターン部分を高明度の色とするとともに前記地の部分を略透明としてもよいし(請求項2)、前記液晶パネルを高分子分散型液晶パネルとし、前記パターン部分を光散乱状態とするとともに前記地の部分を光透過状態とするようにしてもよい(請求項3)。

【0011】また、請求項4記載のソーラー電池を備えた電子機器は、光を受光して発電するソーラー電池を備えた電子機器において、表示内容に応じたパターン部分を遮光状態とするとともに該パターン部分以外の地の部分を光透過状態とする液晶パネルと、前記液晶パネルと前記ソーラー電池との間に挿入され、前記液晶パネルの透過光を反射および透過させる有色パネルとを具備し、前記ソーラー電池は前記有色パネルの透過光を受光して発電し、前記有色パネルの色は黒色と異なる色であることを特徴としている。さらに、上記構成において、前記有色パネルの色を高明度の色としてもよい(請求項5)。

【0012】さらに、請求項6記載のソーラー電池を備えた電子機器は、上記構成のいずれかにおいて、回転する針の向きにより時刻を告知する表示指針を具備し、前記表示指針は、その回転面が前記液晶パネルに並行に置かれるように配されることを特徴としている。この構成において、前記表示指針に、前記パターン部分の色および前記ソーラー電池の色の両方と異なる色の部分を設けるようにしてもよいし(請求項7)、前記表示指針の回転面が前記液晶パネルと前記ソーラー電池との間に位置するように前記表示指針を配置するようにしてもよい(請求項8)。また、上記各構成において、現在時刻を計時する計時手段と、前記計時手段により計時された前記現在時刻を告知する告知手段とを設け、腕時計形態を有するように構成してもよい(請求項9)。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して、本発明の実施形態について説明する。

A：第1実施形態

まず、本発明を本体が円盤状のコンビネーション式腕時計に適用した第1実施形態について説明する。図1は第1実施形態によるコンビネーション式腕時計の電氣的構成を示す図であり、1は入射光の照度に応じた値の電流を発生するセルを複数直列してなるソーラー電池、2は一端がソーラー電池1の一端に接続された2次電池(例えば、リチウムイオン2次電池)であり、ソーラー電池1の発電電流を蓄積する。3は2次電池2への過充電を防止するためにソーラー電池1と並列に接続されたリミッター、4は一端が2次電池2の一端に接続されたコンデンサであり、2次電池2からの放電電流、またはソーラー電池1による発電電流を蓄積する。

(4)

特開平11-64549

5

【0014】5はコンデンサ4と並列に接続されたシステム制御部であり、計時動作の基準となるクロックを発生する発振回路等を内蔵し、コンデンサ4からの供給電力を使用して作動する。6はコンデンサ4の他端（電圧値VSS）、2次電池2の一端（電圧値VDD）、2次電池2の他端、およびソーラー電池1の他端に接続された充放電制御部であり、VDDとVSSとの電位差がシステム制御部5の定格電圧となるように2次電池2の充放電を制御する。なお、実際には、充放電制御部6とソーラー電池1の他端との間には逆流防止用のダイオードが挿入される。

【0015】また、8はシステム制御部5から印可される駆動電圧に応じて運針のためのモータを駆動するモータ駆動回路、9は複数のセグメントからなる高分子分散型液晶パネルであり、システム制御部5は各セグメントに接続された個別信号線（SEG）に印可する電圧を制御して液晶パネル9を駆動する。なお、システム制御部5と液晶パネル9の間には共通信号線（COM）が設けられており、各セグメントに印可される電圧は対応する個別信号線と共通信号線との間の電位差となる。

【0016】図2はシステム制御部5の内部構成例を示すブロック図であり、この図に示す例では、システム制御部5は、計時のための基準パルスを生成する発振回路11、制御プログラム等を格納したROM（リード・オンリー・メモリ）12、基準パルスを使用して計時動作を行うとともに上記基準パルスに同期して上記制御プログラムを実行するコアCPU（CORE CPU：中央処理装置）13、コアCPU13（以後、単に「CPU13」と記す）に使用されるRAM（ランダム・アクセス・メモリ）14、CPU13の指示に従って動作する表示制御回路15およびモータ制御回路16、表示制御回路15に制御され液晶パネル9を駆動する液晶パネルドライバ17（以後、「LCDドライバ17」と記す）、および使用者による各種スイッチの操作内容をCPU13へ供給する入出力制御回路18から構成されている。なお、モータ制御回路16は、システム制御部5外のモータ駆動回路8に接続されており、このモータ駆動回路8を制御し、時計、分針、および秒針からなる表示指針を含む駆動機構を駆動する（本明細書および図面においては、「表示指針」にて「駆動機構」を代表させることがある）。なお、上述した各部11～18には電源ラインが接続されているが、説明の簡便化のため、それらの図示および説明を省略する。また、各部に供給する電圧を調節するための昇圧回路についても、電源ラインと同様に図示および説明を省略する。

【0017】上述した構成によれば、充電時にはソーラー電池1の発電電流は2次電池2に蓄積され、放電時には2次電池に蓄積された電流がシステム制御部5側へ放出される。一方、システム制御部5は、2次電池2側からの放電電流を用いて作動し、計時動作および表示指

6

針の運針動作を常に継続するとともに、使用者により操作子が操作された場合に、当該操作内容に応じて液晶パネル9の駆動を制御する。なお、操作内容以外の要素に応じて液晶パネル9の駆動を制御するようにしてもよいが、説明の簡便化回避のため、ここでは使用者による操作内容のみに応じて液晶パネル9の駆動を制御するものとする。

【0018】次に、第1実施形態によるコンビネーション式腕時計の特徴部分について説明する。図3は、同コンビネーション式腕時計の特徴部分を表す図であり、この図に示すように、液晶パネル9は文字盤の役目を担うソーラー電池1と透明な円盤状のカバーガラス21との間に挿入されており、ソーラー電池1、液晶パネル9、およびカバーガラス21が層状に重なっている。なお、液晶パネル9はカバーガラス21にできる限り近接するように配置されている。また、液晶パネル9をカバーガラス21側から眺めた形状は正八角形であり、その周縁部には前述の個別信号線および共通信号線が接続された端子部9aが形成されている。さらに、液晶パネル9とソーラー電池1の間には時計22、分針23、および秒針24（表示指針）が回動する領域が確保されている。

【0019】25は腕時計本体の筐体であり、上記端子部9aを覆うように形成されている。このため、可視方向から端子部9aを視認することはできない。このように構成するのは、腕時計としての美観を確保するためであり、そのような必要がない場合には、端子部9aを可視方向から視認可能に構成してもよい。なお、液晶パネル9の形状を正方形ではなく正八角形としたのは、円盤状の腕時計において、カバーガラス21の筐体25に覆われていない部分を通して視認可能な情報表示領域を広く確保するため、すなわち腕時計の開口率を大きくするためである。開口率の増大は、液晶パネル9の表示面積の増大、表示指針による時刻表示の判読性の向上、およびソーラー電池1による発電効率の向上に直結するので、本実施形態では、四角形に比較して製造プロセスが複雑になる正八角形の液晶パネル9を敢えて採用している。

【0020】ここで、上述したコンビネーション式腕時計の本体をカバーガラス21の方向から眺めた様子を図4および図5に示す。図4は液晶パネル9の全セグメントがオフ状態の場合の様子を示す図であり、図5は全セグメントがオン状態の場合の様子を示す図である。なお、本実施形態においては、表示指針や液晶表示の背景となる文字盤として、地色が黒色に近い濃青色のソーラー電池1を使用しており、表示指針および部材31の可視面の色は、背景色（黒色に近い濃青色）および白色と対比して視認しやすい色となっている。表示指針および部材31の色を、背景色だけでなく、背景色および白色を考慮して決定する理由については後述する。なお、部材31は腕時計本体1の文字盤表面の外周付近に当該外

(5)

特開平 11-64549

7

周を12等分するよう設けられている。

【0021】前述したように、本実施形態では液晶パネル9として高分子分散型液晶パネルを採用している。液晶パネル9の全セグメントがオフ状態の場合には、液晶パネル9の光の透過率は90%程度となる。すなわち、液晶パネル9全体が略透明となるので、図4に示すように、時計22、分針23、秒針24、および部材31の視認を阻害するものがなく、使用者はこれらを容易に判読することができる。また、液晶パネル9として広い視野角の高分子分散型液晶パネルを採用したことにより、斜めから覗き込んでも液晶パネル9の透明性を維持することができる。

【0022】一方、液晶パネル9の何れかのセグメントがオン状態の場合には、図5から明らかなように、当該セグメントが白色のセグメントとして視認される。なお、液晶パネル9におけるオン状態のセグメント以外の部分は略透明であるので、背景が黒色に近い濃青色、パターンが白色となり、高いコントラストでの表示が実現される。なお、表示指針も背景の一部となるが、この表示指針の色は白色と対比して視認しやすい色であるので、表示指針が背景となっている部分においても高いコントラストを維持することができる。これが、表示指針の色を背景色および白色を考慮して決定する理由である。また、液晶パネル9をカバーガラス21にできる限り近接させたことにより、カバーガラス21に映り込んだ液晶パネル9の表示画像と実際の表示画像とが、斜めから覗き込んでもあまりずれないので、高い判読性を維持できる。

【0023】また、液晶パネル9として高分子分散型液晶パネルを採用したことにより、ソーラー電池1の発電効率が大幅に向上している。前述のように、全セグメントがオフ状態の場合には、カバーガラス21を経て液晶パネル9に入射した光の90%程度がソーラー電池1に入射する。したがって、ソーラー電池1の発電効率は、液晶パネル9を設けない場合の発電効率の90%程度となる。これがどの程度の発電効率であるのかを評価するために、液晶パネル9としてTN型液晶パネルを採用した場合について検討する。TN型液晶パネルは、2枚の偏光板でTNセルを挟んだ構造を有しており、このため、全セグメントがオフ状態であっても、光の透過率は20%程度になってしまう。すなわち、高分子分散型液晶パネルを用いたことにより、TN型液晶パネルを用いる場合に比較して、全セグメントがオフ状態の発電効率が4.5倍ほど向上したと言える。もちろん、オン状態のセグメントが存在する場合には高分子分散型液晶パネルの光透過率は低下するが、このことはTN型液晶パネルについても同様であることから、TN型液晶パネルを用いる場合に比較して、平均的な発電効率が大幅に向上したと言える。

【0024】以上説明したように、本発明の第1実施形

8

態によれば、液晶パネルにおいて背景色が黒色に近い濃青色、パターン色が白色となるので、判読性に優れた表示を実現することができる。また、地の部分にはソーラー電池のセルの模様および色彩が現れるものの、パターン部分の白色は均一となるので、逆の場合（地の部分が均一な白色、パターン部分がセルの模様および色彩）に比較して、表示の判読性を向上させることができる。さらに、液晶パネルの全セグメントがオフ状態にあるときには、あたかも液晶パネルが存在しないかのような印象を使用者に与えることが可能であり、コンビネーション式腕時計のアナログ部の美観をアナログ式腕時計の美観に近づけることができる。

【0025】また、液晶パネルとソーラー電池とを層状に重ねたことにより、大きさに制約のある腕時計において液晶パネルの表示面およびソーラー電池の受光面を広くとることが可能であり、しかも前述したように発電効率は液晶パネルを設けない場合に比較してさほど低下しないので（全セグメントがオフ状態の場合には90%程度の光透過率）、両者を平面的に配置する場合はもちろん、TN型液晶パネルをソーラー電池に重ねて配置する場合に較べても発電効率を向上させることができる。

【0026】また、液晶パネルにおいて、オン状態のセグメントが占める面積は、通常、他の部分の面積に比較して狭いので、液晶パネルによる表示時にも十分な発電効率を確保することができる。さらに、表示指針を液晶パネルの裏面側に設けたので、液晶パネルに表示指針の回転軸を通す孔を穿つ必要がなく、製造工程を簡素化できるという利点があるとともに、オン状態にあるセグメントと表示指針が重なっても液晶表示の判読性が低下しないという特徴がある。

【0027】なお、液晶パネルに表示する情報は任意であり、例えば、日付、時刻、温度、2次電池の残容量などを表示するようにしてもよい。また、液晶パネルの製造過程で染料を混入させ、パターン部分の色を白色以外の色としてもよい。ただし、パターン部分の色がソーラー電池の色に類似あるいは一致した色とならないようにする必要がある。なお、ソーラー電池の色は黒色に近い濃青色であるので、パターン部分の色を高明度の色とすれば、確実に上記類似あるいは一致を避けることができる。また、染料を混入することで略透明な部分も僅かながら着色されるので、当該部分を通して見えるソーラー電池の色が腕時計の美観に与える影響をも考慮して染料の色彩を決定すべきである。

【0028】また、表示指針の判読性を確保可能であれば、表示指針の色彩や模様にも自由度をもたせることも可能である。例えば、表示指針の周縁を緑色、内部を透明としてもよいし、表示指針の先端部以外を透明、先端部を赤色としてもよい。ここで挙げた例では、表示指針の一部が透明であるので、発電効率の向上をも期待できる。なお、後者の例（先端部以外を透明とする例）で

(6)

特開平 11-64549

9

は、表示指針の先端部の軌跡上にオン／オフするセグメントが存在しないように液晶パネル9を構成すれば、表示指針の判読性を向上させることができる。

【0029】もちろん、上述した各種効果を損なわない範囲であれば、通常の腕時計にて行われるような設計変更を行ってもよい。例えば、秒針を省略して表示指針を時計および分針のみから構成してもよいし、文字盤の形状を四角形としてもよい。特に、文字盤の形状が四角形であれば、既存の高分子分散型液晶パネルの製造工程をそのまま流用できるので、製造工程を簡素化できるという利点がある。また、文字盤の形状と高分子分散型液晶パネルの形状とは、1対1で対応付けられるものではなく、要求される機能とコストとのトレードオフに応じて適宜設定すべきである。

【0030】また、図3ではカバーガラス21と液晶パネル9との間に隙間を設けたが、両者を密着あるいは一体化してもよい。こうすることにより、より広い視野角およびより高い光透過率の実現を期待できる。なお、言うまでもないが、第1実施形態で採用した技術の多くは、コンビネーション型腕時計に限らず、デジタル式の腕時計にも適用可能である。

【0031】次に、上述した第1実施形態の変形例について説明する。ただし、第1実施形態と共通する部分についてはその説明を省略する。

【変形例1】図6は第1実施形態の変形例1によるコンビネーション式腕時計の特徴部分を表す図であり、この図に示す変形例1が上述した第1実施形態と異なる点は、液晶パネル9がよりソーラー電池1側に設けられ、この液晶パネル9とカバーガラス21との間に表示指針が回動するための空間が確保されている点である。この変形例1では、液晶パネル9に、表示指針の回動軸26を通すための孔91が設けられており、回動軸26は液晶パネル9およびソーラー電池1を貫通して回動自在に設けられている。なお、カバーガラス21の径、および筐体25の形状は液晶パネル9の設置位置変更に伴って変更されている。

【0032】通常、腕時計において、カバーガラス付近の径よりも文字盤付近の径の方が大きいので、液晶パネル9を文字盤側に近づけたことにより、液晶パネル9の径を大きくとることができる。これにより、液晶パネル9に同時表示可能な情報量の増大を期待できる。また、液晶パネル9の径が大きくなると、液晶パネル9の端子部9aがより周縁部に位置するので、カバーガラス21の径をより大きくすることができる（開口率の向上）。したがって、発電効率を増大させることができるとともに、デザイン上の制約を緩和することができる。また、表示指針が液晶パネル9の手前（カバーガラス21側）に位置するので、オン状態のセグメントと表示指針とが重なっても表示指針の判読性が低下しないという特徴がある。なお、図6ではソーラー電池1と液晶パネル9と

10

の間に隙間を設けたが、両者を密着させてもよい。また、表示指針の先端部以外を透明とし、当該先端部の軌跡上にオン／オフするセグメントが存在しないように液晶パネル9を構成すれば、液晶表示の判読性を向上させることができる。

【0033】〔変形例2〕図7は第1実施形態の変形例2によるコンビネーション式腕時計の特徴部分を表す図であり、この図に示す変形例2が前述した変形例1と異なる点は、秒針24をカバーガラス21と液晶パネル9との間に、時計22および分針23を液晶パネル9とソーラー電池1との間に配した点である。なお、カバーガラス21の径、および筐体25の形状は液晶パネル9の設置位置変更に伴って変更されている。

【0034】一般に、秒針は可視方向から眺めて幅が狭くなるように形成されるので、オン状態のセグメントと秒針24とが重なっても、液晶表示の判読性はさほど低下しない。また、時計22および分針23に比較して秒針24の動きは速いので、仮に秒針24の可視方向の幅が広くても、秒針24の背後（ソーラー電池1側）に隠れているセグメントが数秒後には現れるので、液晶表示の判読性を確実に確保することができる。

【0035】B：第2実施形態

次に、本発明を円盤状のデジタル式腕時計に適用した第2実施形態について説明する。ただし、第1実施形態と共通する部分については、その説明を省略する。図8は第2実施形態によるデジタル式腕時計の電気的構成を示す図であり、この図に示す構成が図1に示す構成と異なる点は、モータ駆動回路8を除去し、液晶パネル9に代えてTN型の液晶パネル27を採用した点である。なお、図8中のシステム制御部5は、モータ駆動回路8を制御するための機能を持たず、液晶パネル27を駆動するための機能を有する。

【0036】次に、第2実施形態によるデジタル式腕時計の特徴部分について説明する。図9は、同デジタル式腕時計の特徴部分を表す図であり、この図に示すように、液晶パネル27はソーラー電池1とカバーガラス21との間に挿入されている。この液晶パネル27はカバーガラス21にできる限り近接するよう配置され、カバーガラス21側から眺めた形状が正八角形となるよう形成されている。液晶パネル27は、TNセル27cを偏光板27dで挟み込んで構成されており、その周縁部には個別信号線および共通信号線が接続された端子部27aが形成されている。液晶パネル27とソーラー電池1との間には、光透過性の白色フィルタ28が挿入されている。

【0037】白色フィルタ28としては既存のフィルタを利用可能であるが、その材料は、ソーラー電池の発電に有効な波長の光を透過するものである必要がある。本実施形態においては、ポリカボネイト、アクリル、ベッタ、セラミック、あわび、貝などの、フィルタとして使

(7)

特開平 11-64549

11

用可能なことが知られている材料を用いてフィルタを形成し、各フィルタの透過光によるソーラー電池の発電効率を調べ、十分な発電効率を得られ、かつ腕時計としての美観を確保可能な材料を用いて白色フィルタ28を形成している。

【0038】なお、筐体25は端子部27aを可視方向から視認できないように、かつ上述した各部を固定できるように形成されている。ここで、上述したデジタル式腕時計の本体をカバーガラス21の方向から眺めた様子を図10に示す。なお、図10は液晶パネル9の全てのセグメントがオン状態の場合の様子を示す図である。

【0039】本実施形態では液晶パネル27としてTN型液晶パネルを採用しているため、地の部分は半透明となり、パターン部分（オン状態のセグメント）は黒色になる。さらに、本実施形態では、液晶表示の背景となる文字盤として白色パネル（有色パネル）28を使用しているため、液晶表示の背景は明るい灰色、パターンは黒色となる。すなわち、高いコントラストでの液晶表示が実現される。なお、白色パネル28は光透過性であるため、液晶パネル27の半透明部分を透過した光は、白色

パネル28を透過してソーラー電池1へ入射する。これにより、ソーラー電池1による発電が行われる。

【0040】以上説明したように、本発明の第2実施形態によれば高いコントラストでの液晶表示を実現することができる。また、TN型液晶パネルは高分子分散型液晶パネルに比較して消費電力が低いので、TN型液晶パネルを採用することにより、腕時計全体の消費電力を抑制することができる。したがって、ソーラー電池1に要求される発電効率は、高分子分散型液晶パネルを用いたデジタル式腕時計に比較して低く抑制され、これにより、高分子分散型液晶パネルに比較して光透過率の低いTN型液晶パネルを使用しても十分な発電効率を達成できる。

【0041】なお、液晶パネル27とソーラー電池1との間に白色パネル28を挿入する例を挙げたが、液晶パネル27に対向する面の明度が高く、かつ光透過性のパネルであれば、白色パネル28以外のパネルを採用してもよい。また、デジタル式腕時計に適用した例を示したが、コンビネーション式腕時計に適用してもよいことは言うまでもない。この場合、表示指針を液晶パネル27の裏面側に設けてもよいが、液晶パネル27の透過性は液晶パネル9には及ばないので、液晶パネル27の手前に表示指針を設けるべきである。ただし、視認性の観点から、表示指針の色としては、黒色や明るい灰色とは大幅に異なる色が望ましい。

【0042】なお、上述した第1実施形態および第2実施形態では、腕時計に適用した例を示したが、本発明は、据え置き型の時計はもちろん、液晶パネルを備えた任意の電子機器に適用できることは言うまでもない。その際、液晶パネルとソーラー電池とは層状に重なる必要

12

はない。すなわち、液晶パネルの透過光がソーラー電池に入射するよう構成されてさえいれば、本発明を適用可能である。

【0043】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、液晶パネルの地の部分が略透明であるので、液晶パネルとソーラー電池とを層状に重ねても十分な発電効率を確保することができる。また、パターン部分の色と略透明な地の部分を通して見えるソーラー電池の色とが異なるため、液晶パネルによる表示の判読性を向上させることができる。さらに、パターン部分は略透明でないため、パターン部分にソーラー電池の外観が現れることはない。したがって、パターン部分の色の均一性が確保され、判読性がより向上するという効果が得られる（請求項1、9）。また、パターン部分を高明度の色とすることで、液晶パネルの表示の判読性をより一層向上させることができる（請求項2、9）。さらに、液晶パネルとして、パターン部分を光散乱状態とするとともに地の部分を光透過状態とする高分子分散型液晶パネルを採用することにより、ソーラー電池の発電効率を向上させるとともに、黒色に近い濃青色の背景に白濁色のパターンという判読性に優れた表示を実現することができる（請求項3、9）。

【0044】また、本発明によれば、パターン部分を透光状態とするとともにパターン部分より広い面積を占める地の部分を光透過状態とする液晶パネルとソーラー電池との間に黒色と異なる色の有色パネルを挿入したことにより、十分な発電効率を確保しつつ、黒色と異なる色の背景に黒色のパターンという判読性に優れた表示を実現することができる（請求項4、9）。さらに、有色パネルの色を高明度の色とすれば、優れた判読性を確実に実現することができる（請求項5、9）。

【0045】また、回転する針の向きにより時刻を告知する表示指針を有する電子機器（時計）に適用すれば、上述した各種効果を奏するコンビネーション時計を実現することができる（請求項6、9）。この際、表示指針に、パターン部分の色およびソーラー電池の色の両方と異なる色の部分を設ければ、表示指針の判読性の低下を避けることができる（請求項7、9）。また、表示指針の回動面が液晶パネルとソーラー電池との間に位置するように表示指針を配置すれば、液晶表示の高い判読性を確実に確保することができる（請求項8、9）。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1実施形態によるコンビネーション式腕時計の電氣的構成を示す図である。

【図2】 同腕時計のシステム制御部5の内部構成例を示すブロック図である。

【図3】 同腕時計の特徴部分を表す図である。

【図4】 同腕時計の本体をカバーガラス21の方向から眺めた様子

50



(8)

特開平 11-64549

13

14

の場合の様子を示す。

【図5】 同腕時計の本体をカバーガラス21の方向から眺めた様子を示す図であり、全セグメントがオン状態の場合の様子を示す。

【図6】 同実施形態の変形例1によるコンビネーション式腕時計の特徴部分を表す図である。

【図7】 同実施形態の変形例2によるコンビネーション式腕時計の特徴部分を表す図である。

【図8】 本発明の第2実施形態によるデジタル式腕時計の電気的構成を示す図である。

【図9】 同腕時計の特徴部分を表す図である。

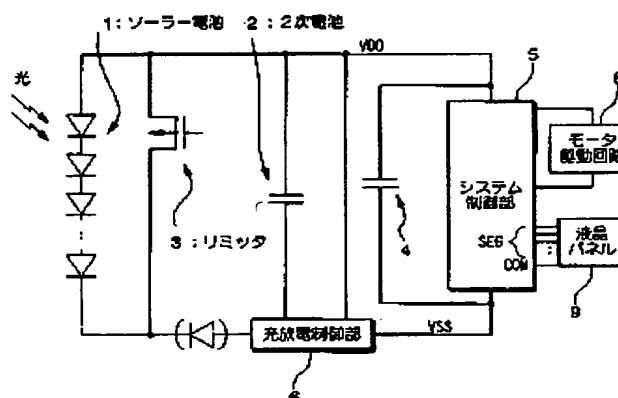
\*【図10】 同腕時計の本体をカバーガラス21の方向から眺めた様子を示す図であり、全セグメントがオン状態の場合の様子を示す。

【図11】 (a)および(b)は、ソーラー電池とT N型液晶パネルとを備えた従来の電子機器の要部を示す図である。

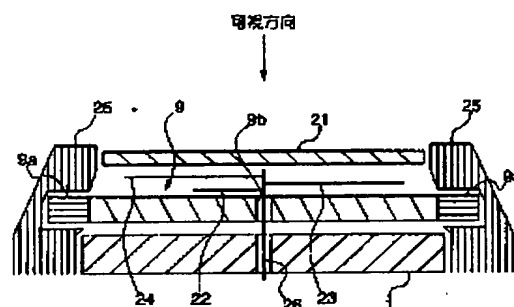
【符号の説明】

1…ソーラー電池、9、27…液晶パネル、21…カバーガラス、22…時計針、23…分針、24…秒針（時計22と分針23と合わせて表示指針を構成する）、28…白色パネル（有色パネル）

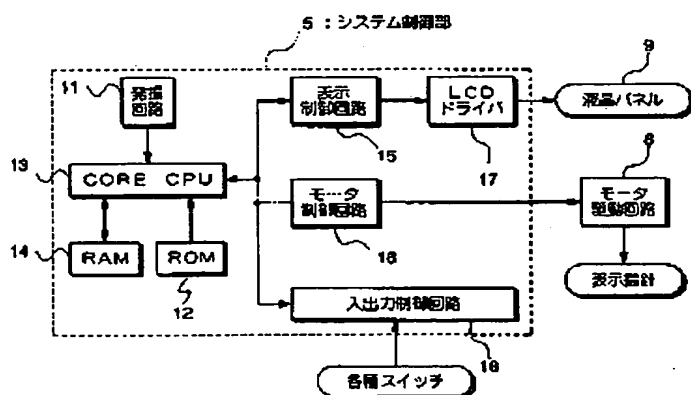
【図1】



【図6】



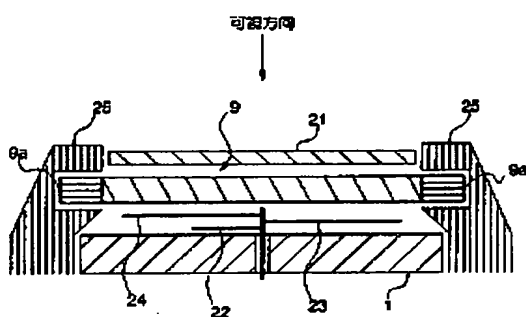
【図2】



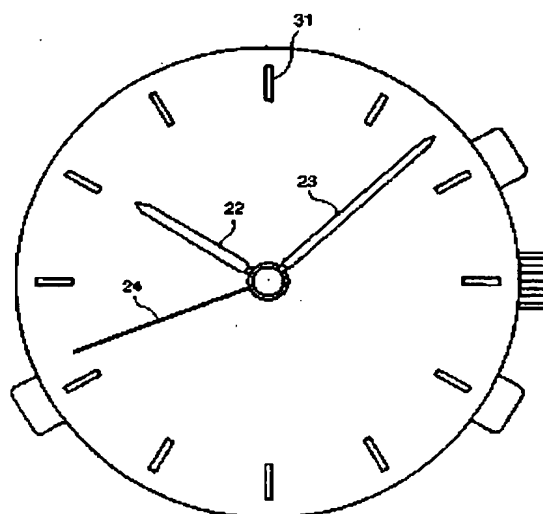
(9)

特開平 1 1 - 6 4 5 4 9

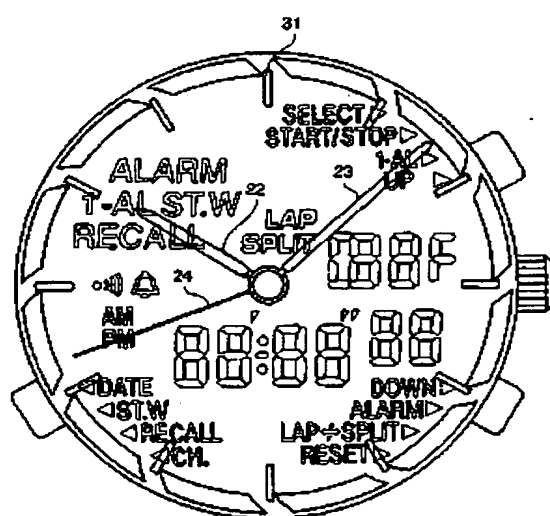
【図 3】



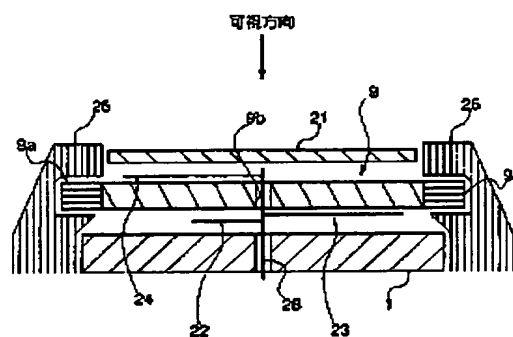
【図 4】



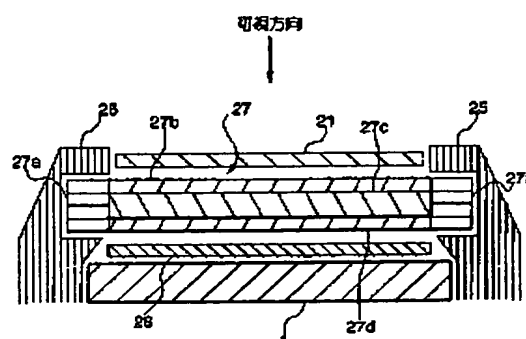
【図 5】



【図 7】



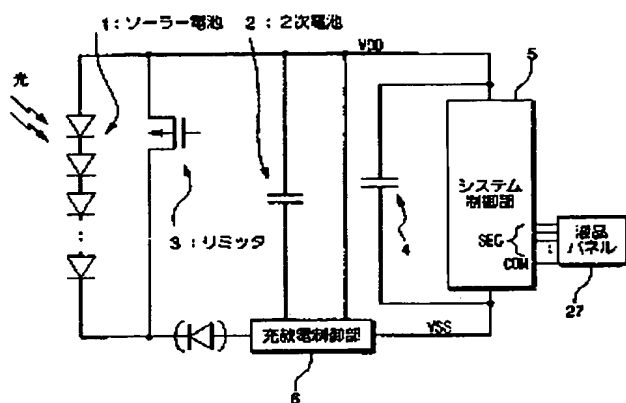
【図 9】



(10)

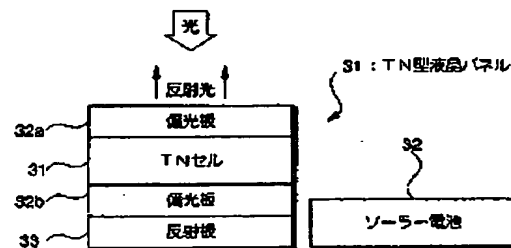
特開平11-64549

【図8】

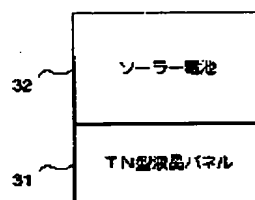


【図11】

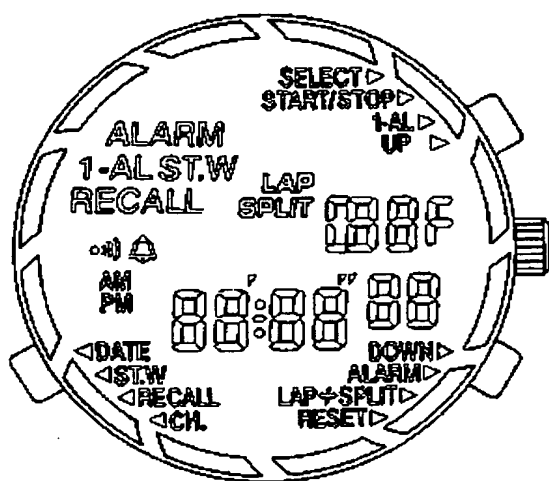
(a)



(b)



【図10】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. \*

// H02N 6/00

識別記号

F I

H01L 31/04

P